

**ANALISIS PERUBAHAN KADAR PROTEIN IKAN  
BANDENG (*Chanos chanos*) SETELAH PENAMBAHAN  
EKSTRAK ETANOL DAUN BAKAU (*Rhizophora  
mucronata* Lamk.)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh :  
**MUDRIKATUL ASNA**  
NIM : 123711021

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2017**



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mudrikatul Asna  
NIM : 123711021  
Jurusan : Pendidikan Kimia

menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**“ANALISIS PERUBAHAN KADAR PROTEIN IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) SETELAH PENAMBAHAN EKSTRAK ETANOL DAUN BAKAU (*Rhizophora mucronata* Lamk.)”**

secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 12 Juni 2017  
Pembuat Pernyataan



**Mudrikatul Asna**  
NIM : 123711021





KEMENTERIAN AGAMA R.I.  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang  
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

---

---

### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **ANALISIS PERUBAHAN KADAR PROTEIN IKAN  
BANDENG (*Chanos chanos*) SETELAH PENAMBAHAN EKSTRAK  
ETANOL DAUN BAKAU  
(*Rhizophora mucronata* Lamk.)**

Penulis : **Mudrikatul Asna**  
NIM : 123711021  
Jurusan : Pendidikan Kimia

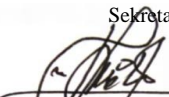
telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Ilmu Pendidikan Kimia


Semarang, 05 Juli 2017

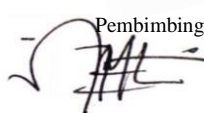
### DEWAN PENGUJI

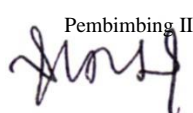
Ketua,  
  
**Mulyatun, S.Pd, M.Si**  
NIP. 19830504 20110 1 2 008

Penguji I,  
  
**R. Arizal Firmansyah, S. Pd, M.Si**  
NIP. 19790819 200912 1 001

Sekretaris,  
  
**Achmad Hasmy Hashona, M. Ag**  
NIP. 19640308 199303 1 002

Penguji II,  
  
**Wirda Udaibah, M.Si**  
NIP.19850104 200912 2 003

Pembimbing I,  
  
**Ratih Rizqi Nirwana, S. Si, M.Pd**  
NIP. 19810414 200501 2 003

Pembimbing II,  
  
**Annisa Adiwena Putri, M.Sc**  
NIP.19850405 201101 2 015



## NOTA DINAS

Semarang, 12 Juni 2017

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
Di Semarang

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **ANALISIS PERUBAHAN KADAR PROTEIN IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) SETELAH PENAMBAHAN EKSTRAK ETANOL DAUN BAKAU (*Rhizophora mucronata* Lamk.)**

Nama : Mudrikatul Asna

NIM : 12371021

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing I,



Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd

NIP : 19810414 200501 2 003





## NOTA DINAS

Semarang, 12 Juni 2017

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
Di Semarang

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **ANALISIS PERUBAHAN KADAR PROTEIN IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) SETELAH PENAMBAHAN EKSTRAK ETANOL DAUN BAKAU (*Rhizophora mucronata* Lamk.)**

Nama : Mudrikatul Asna

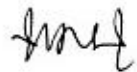
NIM : 12371021

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing II,



Anissa Adiwena Putri, M.Sc

NIP : 19850405 201101 2 015



## ABSTRAK

Judul : **ANALISIS PERUBAHAN KADAR PROTEIN IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) SETELAH PENAMBAHAN EKSTRAK ETANOL DAUN BAKAU (*Rhizophora mucronata* Lamk.)**

Penulis : Mudrikatul Asna

NIM : 123711021

Ekstrak etanol daun bakau merupakan salah satu ekstrak daun yang memiliki potensi untuk dijadikan sebagai pengawet alami pada ikan bandeng. Penggunaan daun bakau sebagai pengawet ikan bermaksud untuk mempertahankan kesegaran ikan dan tidak merusak kandungan gizi ikan terutama pada penurunan kadar proteinnya meski disimpan dalam waktu lama. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perubahan kadar protein ikan bandeng setelah penambahan ekstrak etanol daun bakau berdasarkan variasi waktu dan konsentrasi ekstrak. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan variabel konsentrasi ekstrak etanol daun bakau berjumlah 4 yaitu konsentrasi 12,5 ppm, 25 ppm, 37,5 ppm dan 50 ppm, selain itu variabel waktu penyimpanan sebanyak 4 yaitu 12 jam, 24 jam, 36 jam dan 48 jam. Dan dilakukan pengulangan uji kimia sebanyak dua kali. Pengamatan dilakukan terhadap kadar protein ikan bandeng yang diawetkan menggunakan ekstrak etanol daun bakau.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada uji kadar protein ikan bandeng menunjukkan semakin tinggi konsentrasi yang diaplikasikan pada ikan bandeng menyebabkan kadar protein semakin meningkat. Pada hasil uji interaksi waktu perendaman dan konsentrasi ekstrak etanol daun bakau terhadap kadar protein menunjukkan nilai  $P$  lebih besar dari nilai  $\alpha$  yaitu  $0,148 > 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh konsentrasi-waktu terhadap kadar protein ikan Bandeng.



## KATA PENGANTAR

### *Bismillahirrahmanirrahim*

Puji syukur Alhamdulillah peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam senantiasa terhatur kepada nabi akhiruzzaman, Nabi Muhammad SAW yang telah mengangkat derajat manusia dari zaman jahiliyyah hingga zaman Islamiyyah.

Ucapan terimakasih peneliti sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan bantuan yang sangat berarti bagi peneliti sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, maka pada kesempatan ini dengan kerendahan hati dan rasa hormat yang dalam peneliti haturkan terima kasih kepada:

1. Dr.H.Ruswan, M.A selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. R Arizal Firmansyah, M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.
3. Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd selaku Pembimbing I dan Anissa Adiweni Putri, M.Sc selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk selalu memberikan bimbingan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Segenap dosen, pegawai dan seluruh civitas akademika di lingkungan UIN Walisongo Semarang khususnya dosen Jurusan Pendidikan Kimia.
5. Kedua orang tuaku, Bapak Moh. Adlan Nur dan Ibu Bashiroh Nur Hasyim, serta kakak-kakak tercinta yang telah senantiasa memberikan do'a dan motivasi, sehingga saya dapat menyelesaikan kuliah serta skripsi ini dengan lancar.

6. Teman-teman Pendidikan Kimia Angkatan 2012 yang selalu memberi bantuan, motivasi dan semangat dalam menyusun skripsi. (Zia, Chiki, Ika, Dewi, Habibi dan lain-lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu).
7. Sahabat terindah (Wahib, Nurul, Ulya, Tana, Sesa) dan Sahabat pondok Darunnajah khususnya Partner Of Crime PonSel (Ihda, I'a, Wilda, Umma, Rima, Liza, dan lain-lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu) yang telah menemani, memberi semangat dan kebahagiaan dalam setiap perjalanan hidup di Semarang.
8. Tim PPL SMAN 13 Semarang dan Tim KKN MIT ke 2 posko 5 Keseneng Sumowono Semarang (Bapak Basuki, Ibu Fatonah, Firin, Asrory, Azizah, Listy dkk) yang memberikan pengalaman baru dan motivasi dalam perjuangan penulisan skripsi.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan yang telah dilakukan. Tiada gading yang tak retak, demikian pula dengan skripsi ini tentu memiliki kekurangan. Kekurangan pada skripsi ini karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki peneliti. Kritik dan saran diperlukan untuk menyempurnakan kualitas skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Semarang, 13 Juni 2017  
Peneliti,



**Mudrikatul Asna**  
NIM: 123711021

## DAFTAR ISI

|                          | halaman |
|--------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL.....       | i       |
| PERNYATAAN KEASLIAN..... | ii      |
| PENGESAHAN.....          | iii     |
| NOTA PEMBIMBING.....     | iv      |
| ABSTRAK.....             | vi      |
| KATA PENGANTAR.....      | vii     |
| DAFTAR ISI.....          | ix      |
| DAFTAR LAMPIRAN.....     | xi      |
| DAFTAR TABEL.....        | xii     |
| DAFTAR GAMBAR.....       | xiii    |

### BAB I : PENDAHULUAN

|  |   |
|--|---|
| A. Latar Belakang.....                           | 1 |
| B. Rumusan Masalah.....                          | 5 |
| C. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian..... | 5 |

### BAB II : LANDASAN TEORI

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| A. Kerangka Teoritik.....         | 7  |
| 1. Daun Bakau.....                | 7  |
| 2. Ikan Bandeng.....              | 9  |
| 3. Protein.....                   | 14 |
| B. Kajian Pustaka Sebelumnya..... | 27 |
| C. Rumusan Hipotesis.....         | 29 |

### BAB III : METODE PENELITIAN

|   |    |
|---|----|
| A. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....   | 30 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian.....       | 31 |
| C. Variabel dan Indikator Penelitian..... | 31 |
| D. Teknik Pengumpulan Data.....           | 32 |
| E. Uji Laboratorium.....                  | 33 |
| F. Teknik Analisis Data.....              | 39 |

#### **BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

|  |    |
|--|----|
| A. Hasil Penelitian.....   | 46 |
| B. Analisis uji kadar protein.....   | 48 |
| C. Analisis perubahan kadar protein ikan bandeng setelah penambahan ekstrak etanol daun bakau...               | 52 |
| D. Hubungan waktu dan konsentrasi ekstrak etanol daun bakau terhadap perubahan kadar protein ikan bandeng..... | 53 |
| E. Kendala dalam Penelitian.....   | 54 |
| F. Keterbatasan Penelitian.....  | 57 |

#### **BAB V : PENUTUP**

|                    |    |
|--------------------|----|
| A. Kesimpulan..... | 59 |
| B. Saran.....      | 60 |

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

#### **RIWAYAT HIDUP**



## **DAFTAR LAMPIRAN**

- LAMPIRAN 1 : Bagan Cara Kerja
- LAMPIRAN 2 : Perhitungan Kadar Protein Ikan Bandeng
- LAMPIRAN 3 : Tabel Hasil Uji Protein Ikan Bandeng
- LAMPIRAN 4 : Surat Penunjukan Pembimbing
- LAMPIRAN 5 : Surat Izin Riset
- LAMPIRAN 6 : Foto Dokumentasi
- LAMPIRAN 7 : Daftar Riwayat Hidup



## DAFTAR TABEL

|   | halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1 Kandungan gizi ikan bandeng.....                                  | 12      |
| Tabel 3.1 Variasi konsentrasi ekstrak etanol daun<br>bakau.....             | 35      |
| Tabel 3.2 Pengawetan ikan dengan variasi konsentrasi<br>terhadap waktu..... | 37      |
| Tabel 3.3 hasil uji anava.....  | 43      |
| Tabel 4.1 Hasil uji protein ikan bandeng.....                               | 44      |
| Tabel 4.3 uji anava kadar protein ikan bandeng.....                         | 45      |



## DAFTAR GAMBAR

|   | halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Daun bakau.....                                  | 8       |
| Gambar 2.2 Ikan bandeng.....                                | 12      |
| Gambar 3.1 Struktur protein primer.....                     | 17      |
| Gambar 3.2 Struktur protein sekunder.....                   | 18      |
| Gambar 3.3 Struktur protein tersier.....                    | 19      |
| Gambar 3.4 Struktur protein kuartener.....                  | 20      |
| Gambar 4.1 Grafik hasil uji kadar protein ikan bandeng..... | 49      |

## BAB I PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Ikan bandeng merupakan salah satu komoditas perikanan yang cukup digemari di Indonesia. Salah satu alasan digemarinya yaitu adanya kadar protein yang tinggi. Disamping itu, ikan juga memiliki kandungan mineral, vitamin A dan D (Fitri, 2012). Walaupun ikan memiliki kandungan kimia tersebut, ikan bandeng mudah mengalami kerusakan salah satunya terjadi penurunan kadar protein.

Berdasarkan hasil penelitian Nurwantoro-Djarjah (seperti yang dikutip dalam Maulana N.P, Nirmala sari dan C. Sri Budiati, 2012) mengemukakan bahwa Penurunan kadar protein pada ikan dapat disebabkan oleh adanya mikroba yang mampu menghasilkan enzim proteolitik untuk memecah molekul protein. Protein mula-mula dipecah menjadi asam amino sampai menjadi senyawa yang mengandung sulfur dan nitrogen dengan berat molekul rendah yang dapat menyebabkan ikan berbau busuk, daging ikan menjadi kaku, sorot mata ikan menjadi pudar, serta adanya lendir pada insang ikan (Suharini, 2007).

**Commented [AP1]:** Bukan referensi dari Maulana kan? Kata2 milik Nurwantoro-Djarjah bukan?

Sebagai usaha untuk menjaga kualitas ikan meskipun ikan telah disimpan dalam waktu yang lama dapat dilakukan pengawetan ikan. Usaha ini merupakan upaya untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk yang dapat menurunkan kualitas ikan. Terdapat beberapa cara pengawetan ikan yang lazim dilakukan oleh masyarakat, antara lain seperti pendinginan, pengeringan dan penambahan zat kimia tertentu yang dapat diambil dari bahan alam maupun bahan sintetis. Terkait dengan penambahan zat kimia, pemerintah telah mengatur melalui Peraturan Menteri Kesehatan No. 1168/MENKES/PER/X/1999 yang menyebutkan bahwa bahan tambahan yang diperbolehkan untuk makanan antara lain seperti garam NaCl, natrium tripolyfosfat (STPP), gula pasir, natrium nitrit, natrium laktat, natrium asetat, dan turunan senyawa nitrat (kalium nitrat, kalsium nitrat, dan natrium nitrat). Namun demikian, pada umumnya masyarakat tidak memilih untuk menggunakan zat-zat yang tersebut yang tercantum dalam PP Menteri Kesehatan karena dikhawatirkan zat-zat tersebut akan mengubah cita rasa asli bahan yang akan diawetkan. Sebagai upayanya, selama ini sebagian masyarakat lebih memilih penggunaan pengawet sintetis terlarang seperti formalin sebagaimana dalam penelitian Habibah

(2013) yang menyatakan bahwa dari 41 sampel ikan asin yang diambil dari pasar tradisional di Kota Semarang, 9 diantaranya positif mengandung formalin.

Formalin lazim digunakan sebagai bahan pengawet karena mempunyai aktivitas anti mikroba yang dapat membunuh bakteri pembusuk bahkan juga virus. Di samping itu, formalin sangat berbahaya bagi kesehatan karena mengandung formaldehida yang bersifat racun, karsinogenik, mutagenik, korosif dan iritatif. Apabila formalin masuk ke dalam tubuh manusia dalam jumlah yang melebihi ambang batas maka akan menyebabkan iritasi lambung dan juga alergi. Lebih lanjut, jika senyawa ini terhirup maka akan menyebabkan iritasi hidung, tenggorokan, dan mata (Alsuhendra, 2013).

Mempertimbangkan dampak kesehatan yang disebabkan oleh formalin maka diperlukan upaya untuk mengurangi penggunaannya sebagai bahan pengawet makanan. Salah satunya adalah dengan mengembangkan isolat bahan pengawet alami dari bahan alam yang melimpah di Indonesia. Adapun bahan pengawet alami yang dapat digunakan adalah ekstrak etanol daun bakau. Ekstrak etanol daun bakau ini mampu menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk ikan seperti, *S. aureus*, dan *Staphylococcus SP* dengan



zona hambat 16 mm dan 12,3 mm. Hal ini dikarenakan pada daun bakau terkandung senyawa kimia seperti *saponin, tanin, flavonoid, fenol dan minyak atsiri* (Sahoo, 2012). Selain itu, Widowati, dkk (2014) menyatakan bahwa daun bakau juga mengandung senyawa kimia seperti *asam fenolat dan alkaloid*, serta asam lemak yang memiliki aktivitas antimikroba, seperti asam heksadekanoid, asam oleik, fithol, dan lain-lain.

Berdasarkan kandungan senyawa metabolit sekunder dan aktivitas antibakteri yang terdapat dalam daun bakau tersebut, maka daun bakau ini memiliki potensi untuk dijadikan sebagai pengawet alami pada ikan bandeng. Penggunaan daun bakau sebagai pengawet ikan bertujuan untuk mempertahankan kesegaran ikan dan tidak merusak kandungan gizi ikan terutama pada penurunan kadar proteinnya meski disimpan dalam waktu lama. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis perubahan kadar protein setelah penambahan ekstrak etanol daun bakau pada ikan bandeng segar.

**B. RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa kadar protein ikan bandeng setelah penambahan ekstrak etanol daun bakau ?
2. Apakah terdapat hubungan antara waktu dan konsentrasi ekstrak etanol daun bakau terhadap perubahan kadar protein ikan bandeng ?

**C. TUJUAN PENELITIAN DAN MANFAAT PENELITIAN****1. Tujuan penelitian**

- a. Mengetahui kadar protein ikan bandeng setelah penambahan ekstrak etanol daun bakau
- b. Mengetahui hubungan antara waktu dan konsentrasi ekstrak etanol daun bakau terhadap perubahan kadar protein ikan bandeng

**2. Manfaat penelitian**

- a. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan keilmuan di bidang penelitian kimia, khususnya tentang pengaruh waktu dan konsentrasi ekstrak etanol daun bakau

terhadap perubahan kadar protein ikan bandeng

- b. Bagi mahasiswa, dapat memberikan dorongan kepada mahasiswa lain untuk menentukan penelitian lebih lanjut tentang ekstrak etanol daun bakau
- c. Bagi masyarakat luas, memberikan informasi bagi masyarakat mengenai ekstrak etanol daun bakau sebagai pengawet alami

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. KERANGKA TEORITIK**

##### **1. Daun Bakau (*Rhizophora mucronata* Lamk.)**

###### **a. Taksonomi tanaman bakau**

Menurut Duke (2006) dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, tumbuhan bakau (*Rhizophora mucronata* Lamk.) diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Mytales

Famili : Rhizophoraceae

Genus : Rizhophora

Spesies : *Rizhophora mucronata* Lamk.

Berikut gambar 2.1 merupakan daun bakau:



Gambar 2.1 Daun Bakau (*Rhizophora mucronata* Lamk)  
(Sumber. buku Panduan Mangrove di Indonesia)

b. Karakteristik tanaman bakau

Tanaman bakau dengan nama ilmiah *Rhizophora mucronata* ini termasuk di dalam Famili *Rhizophoraceae* yang banyak ditemukan di daerah pasang surut air laut dan berpasir. Tanaman ini dapat mencapai ketinggian 35-40 m dengan batang berbentuk silindris yang kulit luarnya berwarna coklat tua dan batangnya terlihat seperti retak-retak, sedangkan akarnya berbentuk akar tunjang (akar tongkat) yang berfungsi sebagai alat pernapasan bagi tanaman tersebut. Hal ini dikarenakan pada permukaan batang terdapat adanya lentisel.

Daun pada tanaman bakau mempunyai ciri-ciri berwarna hijau mengkilap dan berbentuk lonjong disertai panjang tangkai berukuran 17-35

mm. Selain itu, tanaman ini juga mempunyai bunga yang berwarna kuning dengan kelopak berwarna kuning kecoklatan sampai kemerahan. Proses penyerbukannya dapat terjadi mulai April sampai dengan Oktober dengan adanya bantuan serangga yang menghasilkan buah berwarna hijau berdiameter 2 cm dan panjang maksimum sekitar 70 cm (Yus Rusila dkk, 1999).

c. Kandungan senyawa tumbuhan bakau

Tumbuhan bakau mengandung senyawa bioaktif seperti: alkaloid, terpenoid, tannin, saponin, flavonoid dan oktakosil alkohol yang aktif. (Renny, 2014) Selain itu, di dalam daun bakau juga terkandung asam lemak di antaranya asam heksadekanoid, asam oleik, fithol dan lain-lain (Joel, dkk, 2010).

## 2. Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Ikan bandeng merupakan salah satu komoditas penting perikanan Indonesia yang dapat dijumpai hampir di seluruh perairan Indonesia, termasuk di Laut Jawa. Jenis ikan ini dapat dibudidayakan baik pada air tawar dan payau, juga dapat tumbuh secara pesat jika dipelihara di dalam tambak (Hadie dan Supriatna, 2000). Ciri khas ikan bandeng adalah memiliki bentuk

yang memanjang, bagian kepala tanpa sisik, mulut berukuran kecil dan terletak di ujung kepala yang disertai rahang tanpa gigi, serta mata yang diselaputi oleh tujuh selaput bening (*subcutaneus*). Selain itu, sirip ekor pada ikan ini bercabang serta memiliki sisik seperti kaca. Pada umumnya, ikan bandeng berwarna putih bersih dan pada bagian punggung juga memiliki warna biru kehitaman. Jika terdapat pengaruh air, warna ikan ini dapat mengalami perubahan. Sebagai contoh, apabila warna air sangat keruh, punggung ikan berwarna lebih gelap dan sebaliknya.

a. Morfologi ikan bandeng (*Chanos chanos*)

Adapun taksonomi dari ikan bandeng dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Chordata  
Kelas : Actinopterygii  
Ordo : Gonorynchiformes  
Famili : Chanidae  
Genus : Chanos  
Spesies : *Chanos chanos* Forsskal

Bentuk tubuh ikan bandeng dapat dengan mudah dikenali karena ikan tersebut memiliki kepala yang lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran tubuhnya. Selain itu, umumnya tubuh ikan

bandeng adalah berbentuk kecil memanjang dan memiliki sirip ekor yang bercabang dua. Pada seluruh permukaan tubuhnya juga terdapat sisik berwarna perak dan mengkilap, berwarna kehitaman atau hijau kekuningan pada bagian punggungnya, serta terkadang albino. Lebih lanjut, bagian perut ikan ini memiliki sisik warna perak dengan bentuk lateral di bagian depan sampai sirip ekornya. Adapun untuk jumlah sirip ikan bandeng yang berukuran juvenil dan dewasa mempunyai persamaan yakni pada bagian punggung II:12-14, di sisi bawahnya I:10 atau 11, sedangkan pada bagian anal dan sirip dada mempunyai jumlah sirip II:8 atau 9 dan I:15-16. Selain itu, sisik lateral dimiliki oleh ikan bandeng di bagian depan hingga caudal antara 75-85, dan tulang belakang yang berjumlah 44 ruas.

Pada bagian lain yakni kepala ikan bandeng terdapat kedua mata yang ditutupi selaput lendir (adipose), mulutnya kecil dan tidak bergigi, terletak pada bagian depan kepala serta sirip ekor yang berbentuk homocercal. (Sri Rasmiati, 2012) Selain itu juga terdapat insang. Insang ini berfungsi sebagai alat pernafasannya. Insang ikan



bandeng terdiri atas tiga bagian tulang, seperti operculum, suboperculum dan radii branhiostegi.

Gambar 2.2 berikut adalah ikan bandeng (*Chanos chanos*):



Gambar 2.2 Ikan bandeng (*Chanos chanos*)  
(Sumber : [www.teknoislam.com](http://www.teknoislam.com))

b. Kandungan gizi ikan bandeng (*Chanos chanos*)

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) mempunyai komposisi zat gizi yang cukup tinggi (Sri Rasmiati, 2012). Kandungan gizi ikan bandeng disajikan pada tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1 Kandungan gizi ikan bandeng tiap 100 gram  
ikan bandeng

| Kandungan<br>zat gizi | Jumlah | Satuan   |
|-----------------------|--------|----------|
| Kalori                | 148    | Kalori   |
| Protein               | 20,53  | Gram     |
| Lemak                 | 6,73   | Gram     |
| Air                   | 70,85  | Gram     |
| Abu                   | 1,14   | Gram     |
| Kalsium               | 51     | Miligram |

|                |       |          |
|----------------|-------|----------|
| Besi           | 0,32  | Miligram |
| Magnesium      | 30    | Miligram |
| Fosfor         | 162   | Miligram |
| Kalium         | 292   | Miligram |
| Natrium        | 72    | Miligram |
| Seng           | 0,82  | Miligram |
| Tembaga        | 0,034 | Miligram |
| Mangan         | 0,02  | Miligram |
| Selenium       | 12,6  | Miligram |
| Vitamin B1     | 0,013 | Miligram |
| Vitamin B2     | 0,054 | Miligram |
| Vitamin B3     | 6,44  | Miligram |
| Vitamin B5     | 0,75  | Miligram |
| Vitamin B6     | 0,423 | Miligram |
| Folat konten   | 16    | Miligram |
| Makanan folat  | 16    | Miligram |
| konten         |       |          |
| Vitamin B12    | 3,4   | Miligram |
| Vitamin A      | 100   | Miligram |
| konten         |       |          |
| Retinol konten | 30    | Miligram |

---

(Sumber : Budidaya Bandeng Super)

### 3. Protein

#### a. Pengertian protein

Protein merupakan substansi yang berfungsi sebagai zat pembangun dalam tubuh manusia. Selain itu, fungsi sebagai zat pengatur dan sebagai bahan bakar dalam tubuh juga dimiliki oleh molekul ini. Lebih lanjut, protein dapat didefinisikan sebagai sumber dari asam-asam amino dengan kandungan unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak ataupun karbohidrat. Di alam, terdapat pula jenis protein yang mengandung unsur-unsur logam seperti besi dan tembaga. (F.G. Winarno, 2006)

#### b. Klasifikasi protein

Protein dibedakan menjadi 3 golongan, di antaranya:

##### 1) Susunan molekul

Ditinjau dari susunan molekul protein dapat dibedakan menjadi dua, (F.G. Winarno, 2006) yaitu:

##### a) Protein fibril

Protein ini merupakan protein yang mempunyai bentuk serabut yang tersusun berdasarkan rantai molekul panjang yang sejajar dengan rantai

utama. Adapun protein ini bersifat elastis dan tidak membentuk kristal. Jika rantainya tertarik secara memanjang, maka posisinya dapat diperoleh kembali ke keadaan semula. Manfaat utama dari protein ini adalah sebagai zat yang turut membentuk struktur bahan dan jaringan dalam tubuh, sebagai contoh adalah keratin sebagai penyusun pada rambut, mosin pada otot, serta fibrin pada gumpalan darah.

b) Protein globuler

Protein globuler memiliki bentuk seperti bola, protein ini dapat dijumpai pada daging, susu, dan telur. Dalam susunan molekulnya, protein jenis ini mudah mengalami denaturasi.

2) Tingkat degradasi

Berdasarkan tingkat degradasi protein dapat dibedakan menjadi dua, (F.G. Winarno, 2006) yaitu:

a) Protein alami

Protein ini merupakan jenis protein dalam keadaan masih asli tanpa terikat atau dikombinasi dengan senyawa lain seperti halnya protein yang terdapat dalam sel.

b) Protein buatan

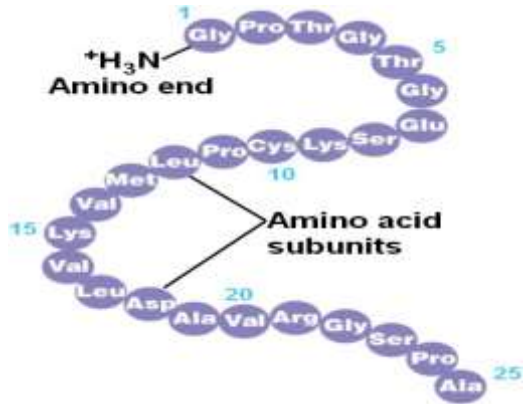
Protein ini merupakan jenis protein hasil degradasi dari protein lain di awal permulaan proses denaturasi.

3) Struktur protein

Struktur protein dapat dibedakan menjadi empat bentuk, (F.G. Winarno, 2006) yaitu:

a) Struktur primer

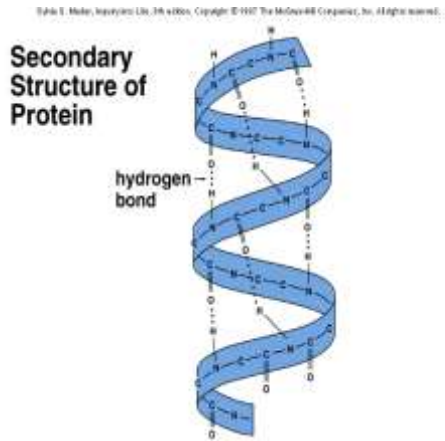
Struktur primer merupakan salah satu struktur dalam protein dengan urutan linier asam-asam amino satu sama lain digabungkan oleh ikatan peptida. Urutan ini ditentukan oleh urutan basa nukleotida dalam gen yang berkode protein. Berikut gambar 2.3 merupakan struktur primer protein:



Gambar 2.3 struktur primer protein  
 Sumber: <http://bio1151.nicerweb.com>

b) Struktur sekunder

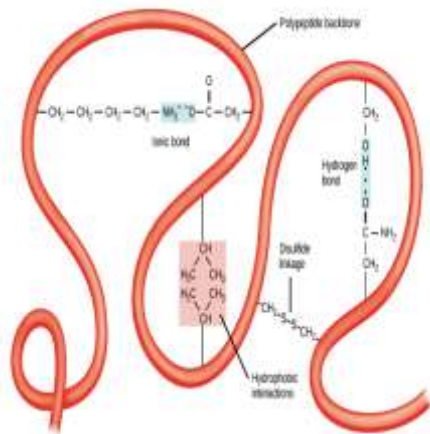
Pada struktur sekunder pola lipatannya teratur yang distabilkan oleh ikatan hidrogen di antara gugus-gugus peptida yang saling berdekatan dalam rantai. Adapun struktur sekunder protein disajikan dalam gambar 2.4 berikut ini:



Gambar 2.4 struktur sekunder protein  
Sumber: <http://desertbruchid.net>

c) Struktur tersier

Struktur tersier yakni lipatan segmen-segmen struktur sekunder dalam tiga dimensi yang distabilkan oleh interaksi antara urutan-urutan yang jauh. Berikut gambar 2.5 merupakan struktur tersier protein:

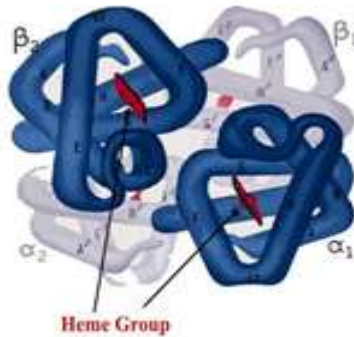


Gambar 2.5 struktur tersier protein  
 Sumber: <https://www.khanacademy.org>

#### d) Struktur kuartener

Interaksi antara rantai-rantai polipeptida yang berbeda membentuk suatu struktur oligomer yang hanya distabilkan oleh ikatan-ikatan nonkovalen. Adapun struktur kuartener protein disajikan dalam gambar 2.6 berikut ini:





Gambar 2.6 struktur kuartener protein

Sumber : [www.slideserve.com](http://www.slideserve.com)

c. Analisis Protein

Analisis protein dapat dilakukan dengan dua metode, (Slamet, 1989) yaitu ;

1) Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif merupakan salah satu metode yang bertujuan untuk mengetahui keberadaan kandungan protein suatu sampel. Berikut macam-macam analisis protein secara kualitatif:

a) Reaksi Xantoprotein

Reaksi ini merupakan salah satu cara untuk uji kualitatif protein yang lazim digunakan sebagai penentu keberadaan gugus benzena dalam molekul protein. Larutan asam nitrat

pekat digunakan sebagai reagen dalam larutan protein. Setelah dilakukan pencampuran, maka akan diperoleh endapan putih. Endapan tersebut jika dipanaskan akan berubah warna menjadi kuning. Uji positif dinyatakan jika dalam sampel protein tersebut terkandung tirosin, fenilalanin dan triptofan.

b) Reaksi Hopkins-Cole

Reaksi ini merupakan reaksi kimia yang digunakan untuk menunjukkan adanya asam amino triptofan dalam sampel protein. Asam glioksilat direaksikan dengan sampel protein dalam fasa larutan yang di dalamnya terkandung triptofan. Pada prosesnya, digunakan asam sulfat yang dituangkan secara perlahan sehingga diperoleh suatu lapisan di bawah sampel larutan protein yang kemudian akan diperoleh cincin ungu di antara kedua lapisan.

c) Reaksi Millon

Reaksi Millon dapat terjadi pada campuran antara larutan merkuro dan merkuri nitrat dengan larutan asam nitrat. Uji positif dari reaksi ini diketahui apabila dihasilkan endapan berwarna putih. Endapan tersebut jika dipanaskan akan berubah warna menjadi merah karena terjadi reaksi antara senyawa merkuri dan gugus hidroksifenil yang berwarna.

d) Reaksi Natriumnitroprusida

Pada reaksi ini digunakan larutan ammonia yang akan menghasilkan uji positif jika terdapat warna merah karena reaksi pada protein yang memiliki gugus sistein (-SH) bebas.

e) Reaksi Sakaguchi

Naftol dan natrium hipobromit digunakan sebagai pereaksi dalam reaksi ini. Hasil uji positif menandakan adanya gugus gugus guanidine yang dicirikan dengan

diperolehnya warna merah pada hasil ujinya.

f) Metode Biuret

Salah satu metode analisis keberadaan kadar protein dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi senyawa-senyawa yang mengandung gugus amida asam yang berada bersama gugus amida yang lain atau yang sering disebut dengan metode biuret. Metode ini dilakukan dengan cara mereaksikan basa NaOH dari larutan yang mengandung protein kemudian ditambahkan larutan  $\text{CuSO}_4$  encer. Apabila dalam suatu protein tersebut terdapat gugus amida asam maka akan ditandai dengan timbulnya warna merah violet atau biru violet pada hasil ujinya.

2) Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif ini bertujuan untuk mengetahui jumlah kadar protein suatu sampel. Secara garis besar analisis

kuantitatif digolongkan menjadi dua metode, yaitu:

a) Metode konvensional

Metode konvensional merupakan metode analisis kuantitatif protein yang digunakan untuk menganalisis kadar protein tidak larut dalam suatu pelarut. Metode ini meliputi:

i) Metode Kjeldahl

Metode ini merupakan metode penetapan nitrogen total pada asam amino, protein dan senyawa yang mengandung nitrogen. Metode ini tepat digunakan secara semimikro sebab hanya memerlukan jumlah sampel dan pereaksi yang sedikit serta waktu yang singkat.

Pada metode ini terdapat tiga tahap yakni destruksi, distilasi, dan titrasi. Pada tahap pertama, sampel didestruksi untuk menghasilkan amonium sulfat. Selanjutnya distilasi, pada tahap ini dilakukan reaksi dengan alkali kuat, kemudian amonia

yang terbentuk disuling uap secara kuantitatif ke dalam larutan penyerap. Adapun untuk tahap terakhir adalah penetapan hasil kualitatif yaitu dengan cara titrasi.

ii) Metode Titrasi Formol

Prinsip dari metode titrasi formol adalah pembentukan dimethylol. Dimethylol ini diperoleh dengan cara mereaksikan protein yang sudah dinetralkan dengan NaOH yang ditambahkan dengan formalin. Dengan terbentuknya dimethylol, maka ini membuktikan bahwa gugus amino dalam protein sudah terikat dan tidak akan mempengaruhi reaksi asam dengan basa yang terjadi sehingga akhir titrasi dapat diakhiri dengan tepat. Hal ini ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi merah muda yang tidak hilang dalam 30 detik.

b) Metode modern

Metode modern ini digunakan untuk menganalisis protein yang larut

dalam suatu pelarut. Metode modern terdiri dari dua metode yaitu:

i) Metode Lowry

Metode Lowry merupakan kombinasi pereaksi biuret dengan pereaksi lain (folin-ciocalteauphenol). Pereaksi ini akan bereaksi dengan residu tirosin dan triptofan dalam protein. Reaksi menghasilkan warna kebiruan dan jika dianalisis menggunakan spektrofotometer akan menunjukkan serapan pada panjang gelombang antara 500-750 nm. Pada daerah 500 nm juga akan muncul puncak kecil yang digunakan untuk menentukan protein dengan konsentrasi tinggi, sedangkan puncak besar di 750 nm untuk mengukur kadar protein dengan konsentrasi rendah.

ii) Metode Spektrofotometri UV

Kelebihan dari metode spektrofotometri UV yaitu analisis dapat dilakukan dengan cepat, mudah, dan tidak merusak bahan.

Pada metode ini pengukuran protein dilakukan berdasarkan absorpsi sinar UV. Kebanyakan protein mengabsorpsi sinar ultraviolet maksimum pada 280 nm yang menandakan bahwa dalam protein tersebut terkandung asam amino tirosin, triptophan, dan fenilalanin.

## **B. Kajian Pustaka Sebelumnya**

Sebelum melakukan penelitian perlu dilakukan pengumpulan data baik bersumber dari literatur maupun skripsi, tesis, disertasi dan jurnal terkait. Berikut beberapa sumber yang digunakan dalam pengumpulan data.

Sahoo, Mulla, Ansari dan Mohandas (2012), memaparkan bahwa ekstrak etanol daun bakau mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus sp.* Sedangkan analisis fitokimia mengungkapkan adanya *saponin*, *glikosida*, *tanin*, *flavonoid*, *fenol* dan minyak atsiri dalam daunnya.

Pada artikel lain disebutkan bahwa ekstrak etil asetat daun bakau pada konsentrasi 15  $\mu$ L, 25  $\mu$ L dan 50  $\mu$ L mampu menghambat aktivitas mikroba seperti *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus*



*aureus*, dan *Klebsiella pneumonia* (Joel dan Bhimba, 2010). Menurut Purwani dkk, 2008 mengemukakan bahwa Organisme pembusuk pada ikan di antaranya bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *Klebsiella pneumonia*, dan *Escherichia coli* (Widowati,2014).

Berdasarkan kedua kajian pustaka diatas, terbukti bahwa yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk ikan yaitu ekstrak etil asetat daun bakau. Namun bahan campuran yang digunakan dalam penelitian ini harus bersifat *foodgrade* dikarenakan hasil produk dalam penelitian ini akan diterapkan pada ikan, dan ikan tersebut untuk dikonsumsi. Hal ini yang menjadi kendala dalam penelitian, etil asetat *foodgrade* dalam peneliti belum didapat sehingga peneliti mencari solusi lain yaitu menggunakan etanol *foodgrade*. Alasannya ekstrak etanol daun bakau juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini yang memotivasi peneliti untuk menerapkan ekstrak etanol daun bakau sebagai pengawet alami ikan, diantaranya ikan bandeng. Tolok ukur pengawetan ikan pada penelitian ini ditinjau berdasarkan perubahan kadar protein pada ikan tersebut. Analisis perubahan kadar protein yang digunakan peneliti yaitu metode Kjeldahl. Harapan peneliti untuk penelitian ini adalah untuk

mengetahui hubungan antara waktu dan konsentrasi ekstrak etanol daun bakau terhadap perubahan kadar protein ikan bandeng.

### **C. Rumusan Hipotesis**

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan (Sugiyono, 2009).

Berdasarkan dasar teori dan kajian pustaka sebelumnya, maka hipotesis yang diajukan penulis ada dua yaitu;

$H_0$  : adanya hubungan antara waktu dan konsentrasi ekstrak etanol daun bakau terhadap perubahan kadar protein ikan bandeng

$H_1$  : tidak adanya hubungan antara waktu dan konsentrasi ekstrak etanol daun bakau terhadap perubahan kadar protein ikan bandeng



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian terapan. Penelitian terapan merupakan penelitian yang perhatiannya dipusatkan pada struktur dan proses yang ada dalam praktik (Deni, 2013).

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen laboratorium. Penelitian eksperimen bertujuan untuk meneliti pengaruh dari suatu perlakuan tertentu terhadap gejala suatu kelompok tertentu dibanding dengan kelompok lain yang menggunakan perlakuan berbeda. (Deni, 2013)

Faktor perlakuan meliputi penambahan ekstrak etanol daun bakau dari konsentrasi 12,5 ppm, 25 ppm, 37,5 ppm serta 50 ppm dan tanpa perlakuan yakni tanpa penambahan pengawet apapun.

1. Faktor I : cara perlakuan
  - a. Ekstrak etanol : pengawetan dengan ekstrak etanol daun bakau dari konsentrasi 12,5 ppm, 25 ppm, 37,5 ppm serta 50 ppm

- b.      Blanko                               : tanpa perlakuan
- 2.      Faktor II                               : waktu perendaman  
  (12 jam, 24 jam, 36  
  jam dan 48 jam)

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat penelitian di laboratorium Ilmu Pangan Universitas Katolik (Unika) Soegijapranata Semarang dan laboratorium Analisis Zat Gizi Universitas Muhamadiyah Semarang (UNIMUS). Adapun waktu Penelitian dilaksanakan pada 4 april – 20 april 2017.

## **C. Variabel dan Indikator Penelitian**

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang digunakan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Adapun penelitian ini menggunakan tiga jenis variabel yaitu:

### **1. Variabel bebas**

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. (sugiyono, 2013) Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah variasi konsentrasi ekstrak etanol daun bakau dan variasi waktu pengawetan.

## 2. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. (Sugiyono, 2013) Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah kadar protein ikan bandeng yang diawetkan dengan ekstrak etanol daun bakau.

## 3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel independen dengan dependen tidak dipengaruhi faktor luar yang tidak teliti. (Sugiyono, 2013) Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah ikan bandeng yang mempunyai berat 100 gram dan memiliki panjang 20 cm.

# D. Teknik Pengumpulan Data

## 1. Dokumentasi

Teknik dokumentasi ini digunakan untuk memperoleh informasi dari buku-buku ataupun pedokumentasian pelaksanaan penelitian lewat foto-foto

## 2. Uji laboratorium

Uji laboratorium penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data kadar etanol yang terkandung dalam ekstrak etanol daun bakau serta waktu (12 jam, 24 jam, 36 jam dan 48 jam) dan konsentrasi (12,5 ppm, 25 ppm, 37,5 ppm dan 50 ppm) ekstrak etanol daun bakau untuk dapat mempertahankan kadar protein ikan bandeng secara optimum

### E. Uji Laboratorium

#### 1. Pembuatan ekstrak etanol daun bakau

##### a. Alat

- 1) Blender
- 2) Toples besar
- 3) *Rotary evaporator*
- 4) *Freeze dryer*
- 5) *Freezer*

##### b. Bahan

- 1) 4,5 Kg Daun bakau
- 2) 2 L etanol *food grade* 96 %

##### c. Cara pembuatan ekstrak etanol daun bakau

- 1) Sebanyak 4,5 Kg daun bakau dikeringkan dengan cara dianginkan pada suhu ruang

- 2) Setelah kering kemudian diblender dan diambil sebanyak 500 g
  - 3) Kemudian bubuk daun bakau dimaserasi dengan etanol *food grade* selama 2 x 24 jam, dari maserasi ini diperoleh filtrat dan residu, yang filtrat di uapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 60° C selama 4 jam.
  - 4) Didapatkan ekstrak kental kemudian di *freeze drying* selama 3 jam diperoleh ekstrak dalam bentuk gel.
2. Pembuatan ekstrak etanol dengan berbagai konsentrasi
- a. Alat
    - 1) Gelas beker
    - 2) Neraca analitik
    - 3) Gelas ukur
  - b. Bahan
    - 1) Ekstrak daun bakau jel
    - 2) Etanol 96 %
    - 3) Aquades
  - c. Cara kerja
    - 1) Pembuatan ekstrak etanol daun bakau konsentrasi 12,5 ppm, ekstrak



daun bakau jel ditimbang sebanyak 0,0125 mg, pada konsentrasi 25 ppm, ekstrak bakau jel yang dibutuhkan sebanyak 0,025, konsentrasi 37,5 ekstrak jel daun bakau sebanyak 0,0375 mg serta pada 50 ppm ekstrak daun bakau sebanyak 0,05 mg, kemudian masing-masing ekstrak bakau yang sudah ditimbang dilarutkan dengan sedikit etanol dengan maksud ekstrak bakau dapat larut dalam pelarut. Kemudian ditambahkan aquades sampai 1 L. Berikut tabel 3.1 merupakan variasi konsentrasi larutan ekstrak etanol daun baka

Tabel 3.1 variasi konsentrasi larutan ekstrak etanol daun bakau

| konsentrasi ekstrak etanol daun bakau | massa ekstrak daun bakau gel | volume etanol 96 % | volume aquades |
|---------------------------------------|------------------------------|--------------------|----------------|
| 12,5 ppm                              | 0,0125 mg                    | 2 mL               | 98 mL          |
| 25 ppm                                | 0,025 mg                     | 2 mL               | 98 mL          |
| 37,5 ppm                              | 0,0375 mg                    | 2 mL               | 98 mL          |
| 50 ppm                                | 0,05 mg                      | 2 mL               | 98 mL          |

- 2) Larutan ekstrak etanol daun bakau dimasukkan kedalam botol dan diberi label untuk masing-masing konsentrasi
3. Pengawetan ikan bandeng dengan ekstrak etanol
  - a. Alat
    - 1) Toples
    - 2) Gelas ukur
  - b. Bahan
    - 1) Larutan ekstrak etanol daun bakau
    - 2) Ikan bandeng
  - c. Cara pengawetan ikan bandeng
    - 1) Setiap konsentrasi pada setiap jam mengawetkan 2 ikan bandeng, dengan ukuran setiap toples berisi 2 ikan bandeng dengan ukuran 5 g kemudian ditambahkan larutan ekstrak etanol daun bakau sebanyak 250 mL.
    - 2) Berikut variasi konsentrasi ekstrak etanol daun bakau terhadap waktu pengawetan ikan bandeng

Tabel. 3.2 pengawetan ikan dengan berbagai konsentrasi terhadap waktu

| konsentrasi | Waktu  |        |        |        |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
|             | 12 jam | 24 jam | 36 jam | 48 jam |
| 12,5 ppm    | 2 ekor | 2 ekor | 2 ekor | 2 ekor |
| 25 ppm      | 2 ekor | 2 ekor | 2 ekor | 2 ekor |
| 37,5 ppm    | 2 ekor | 2 ekor | 2 ekor | 2 ekor |
| 50 ppm      | 2 ekor | 2 ekor | 2 ekor | 2 ekor |
| kontrol     | 1 ekor | 1 ekor | 1 ekor | 1 ekor |

3) Setelah direndam sesuai dengan waktu-waktunya,, ikan diangkat dan ditiriskan.

4. Pengukuran kadar protein dalam ikan bandeng

a. Alat

- 1) 1 set alat destruksi
- 2) 1 set alat destilasi
- 3) 1 set alat titrasi
- 4) Pisau
- 5) Gelas beker

b. Bahan

- 1) Ikan bandeng yang sudah diawetkan
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat
- 3) Serbuk selenium
- 4) NaOH 50 %
- 5) Asam borat 4 %

- 6) Indikator PP
  - 7) Indikator MR
  - 8) HCl 0,02 N
  - 9) Aquades
- c. Cara kerja pengukuran kadar protein
- 1) Destruksi
    - a) Sebanyak 0,05 g ikan bandeng dimasukkan kedalam labu destruksi kemudian ditambahkan 1 g campuran selenium serta 2 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat
    - b) Semua bahan dipanaskan diatas pemanas listrik sampai cairan menjadi berwarna hijau jernih
  - 2) Destilasi
    - a) Hasil destruksi dimasukkan kedalam labu alas bulat kemudian ditambahkan 3 tetes indikator PP, 80 mL NaOH dan 100 mL aquades
    - b) Kemudian labu alas bulat dipasang pada alat destilasi dan didestilasi sampai terbentuk

destilat yang berwarna kuning jernih sebanyak 20 mL

- c) Destilat ditampung kedalam erlenmeyer yang berisi 10 mL larutan asam borat 4 % sebanyak 5 mL dan 3 tetes indikator MR

### 3) Titrasi

- a) Destilat dititrasi dengan HCl 0,02 N sampai terbentuk warna merah muda jernih
- b) Catat volume HCl yang digunakan

## F. Teknik Analisis Data

### 1. Metode kjedahl

Metode ini digunakan untuk menguji kandungan protein, metode ini merupakan metode yang sederhana untuk penetapan nitrogen total pada asam amino, protein, dan senyawa lainnya yang mengandung nitrogen. Pada metode ini terjadi beberapa proses yaitu: destruksi, destilasi dan titrasi. Setelah melalui tahapan-tahapan tersebut kemudian menghitung kadar protein menggunakan rumus berikut ini:

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\text{kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

## 2. Uji anava dua jalan

Langkah uji ANAVA dua jalan adalah sebagai berikut : (Hanifah, 2011)

### a. Menyusun hipotesis

- 1) Berkaitan dengan pengaruh faktor pertama (A)

$$H_0 : \mu A1 = \mu A2 = \mu A3$$

$$H_a : \mu A1 \neq \mu A2 \neq \mu A5$$

- 2) Berkaitan dengan pengaruh faktor kedua (B) atau efek kolom

$$H_0 : \mu B1 = \mu B2 = \mu B3$$

$H_a$  : paling sedikit salah satu  $\mu$  tidak sama

- 3) Interaksi antara faktor pertama dengan faktor kedua (AXB)

$H_0$  : efek faktor yang satu tergantung dengan faktor lainnya

$H_a$  : efek faktor yang satu tidak tergantung dengan faktor lainnya

- b. Menentukan taraf signifikansi ( $\alpha$ )  
 Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5% atau 0,05.
- c. Menghitung derajat kebebasan (dk)
- 1) dk SSt
 
$$dk SS_t = N - 1$$
  - 2) dk SSb
 
$$dk SS_b = pq - 1$$
  - 3) dk SSw
 
$$dk SS_w = N - pq$$
  - 4) dk SSa
 
$$dk SS_a = p - 1$$
  - 5) dk SSb
 
$$dk SS_b = q - 1$$
  - 6) dk SSab
 
$$dk SS_{ab} = dk_a \times dk_b$$
- d. Menghitung *Sum Of Squares* (SS)
- 1) SS total (SS<sub>t</sub>)
 
$$SS_t = \sum X^2 - \frac{G^2}{N}$$
  - 2) Menghitung SS antar kelompok
 
$$SS_b = \frac{AB^2}{n} - \frac{G^2}{N}$$
  - 3) SS dalam kelompok
 
$$SS_w = SS_t - SS_b$$

4) SS variabel A

$$SS_A = \sum \frac{A^2}{pn} - \frac{G^2}{N}$$

5) SS variabel B

$$SS_B = \sum \frac{B^2}{qn} - \frac{G^2}{N}$$

6) SS variabel A dan variabel B

$$SS_{AB} = SS_b - SS_A - SS_B$$

Keterangan :

G = Jumlah Skor keseluruhan

N = Banyaknya sampel keseluruhan

A = Jumlah Sekor masing-masing baris

B = Jumlah sekor masing-masing kolom

p = Banyaknya kelompok faktor A

q = Banyaknya kelompok faktor B

n = Banyaknya sampel masing—masing sel

e. Memasukan hasil perhitungan kedalam daftar tabel uji anova seperti pada tabel 3.4 berikut ini:



Tabel 3.4 hasil uji anova

| Sumber    | SS | df | Rata-rata | F | Nilai P |
|-----------|----|----|-----------|---|---------|
| Baris A   |    |    |           |   |         |
| Baris B   |    |    |           |   |         |
| Interaksi |    |    |           |   |         |
| Total     |    |    |           |   |         |

- f. Menyimpulkan hasil uji ANAVA dua jalan.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Uji kadar protein

Berdasarkan penelitian uji kadar protein ikan bandeng yang menggunakan metode kjedahl, diperoleh data yang ditunjukkan pada tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1 hasil uji protein ikan bandeng

| konsentrasi ekstrak bakau | lama pengawetan | kadar protein (%) |           | rata-rata |
|---------------------------|-----------------|-------------------|-----------|-----------|
|                           |                 | ulangan 1         | ulangan 2 |           |
| 12,5 ppm                  | 12 jam          | 18,83             | 17,40     | 18,115    |
|                           | 24 jam          | 18,15             | 15,89     | 17,02     |
|                           | 36 jam          | 15,12             | 15,57     | 15,345    |
|                           | 48 jam          | 14,123            | 12,77     | 13,4465   |
| 25 ppm                    | 12 jam          | 19,07             | 20,12     | 19,595    |
|                           | 24 jam          | 17,10             | 17,66     | 17,38     |
|                           | 36 jam          | 15,34             | 15,99     | 15,665    |
|                           | 48 jam          | 13,38             | 15,13     | 14,255    |
| 37,5 ppm                  | 12 jam          | 20,07             | 19,62     | 19,845    |
|                           | 24 jam          | 19,02             | 16,52     | 17,77     |
|                           | 36 jam          | 15,78             | 19,67     | 17,725    |
|                           | 48 jam          | 16,18             | 14,95     | 15,565    |
| 50 ppm                    | 12 jam          | 20,80             | 20,34     | 20,57     |
|                           | 24 jam          | 19,94             | 18,66     | 19,30     |
|                           | 36 jam          | 18,15             | 19,62     | 18,885    |
|                           | 48 jam          | 17,40             | 17,72     | 17,56     |

|         |        |       |       |
|---------|--------|-------|-------|
| Control | 12 jam | 17,49 | 17,49 |
|         | 24 jam | 12,72 | 12,72 |
|         | 36 jam | 9,66  | 9,66  |
|         | 48 jam | 6,712 | 6,712 |

Data tersebut menunjukkan semakin tinggi konsentrasi yang diaplikasikan pada ikan bandeng menyebabkan kadar protein semakin meningkat.

2. Uji analisis hubungan waktu dan konsentrasi terhadap kadar protein ikan bandeng

Untuk mengetahui adanya hubungan waktu dan konsentrasi terhadap kadar protein ikan bandeng menggunakan uji anava. Berikut data hasil uji anava ditunjukkan pada tabel 4.2 dibawah ini:

Tabel 4.2 hasil uji anava kadar protein ikan bandeng

| Sumber              | SS                   | Df | Rata-Rata | F        | Nilai P |
|---------------------|----------------------|----|-----------|----------|---------|
| Corrected Model     | 307,875 <sup>a</sup> | 19 | 16,204    | 12,558   | 0,000   |
| Intercept           | 8781,512             | 1  | 8781,512  | 6805,824 | 0,000   |
| Waktu               | 139,608              | 3  | 46,536    | 36,066   | 0,000   |
| Konsentrasi         | 159,983              | 4  | 39,996    | 30,997   | 0,000   |
| Waktu * Konsentrasi | 26,985               | 12 | 2,249     | 1,743    | 0,148   |
| Error               | 20,645               | 16 | 1,290     |          |         |
| Total               | 10417,383            | 36 |           |          |         |
| Corrected Total     | 328,519              | 35 |           |          |         |

Berdasarkan tabel 4.2 diatas diketahui bahwa hasil uji interaksi antara

konsentrasi-waktu terhadap kadar protein menunjukkan nilai P lebih besar dari nilai  $\alpha$  yaitu  $0,148 > 0,05$ , hal ini menunjukkan tidak adanya hubungan konsentrasi-waktu terhadap kadar protein. Selain itu, ditinjau dari segi konsentrasi nilai P lebih kecil dari nilai  $\alpha$  ( $0,00 < 0,05$ ) berarti menunjukkan adanya hubungan konsentrasi terhadap kadar protein. Sedangkan dari segi waktu menunjukkan adanya hubungan waktu pengawetan terhadap kadar protein, karena nilai p kurang dari nilai  $\alpha$  yakni  $0,000 < 0,05$ .

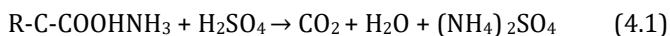
## **B. Analisis Uji kadar protein**

Pada penentuan kadar protein ikan bandeng yang diawetkan dengan ekstrak etanol dari berbagai konsentrasi menggunakan metode kjedahl. Metode ini merupakan metode penetapan nitrogen total pada asam amino, protein dan senyawa yang mengandung nitrogen. Metode ini tepat digunakan secara semi mikro sebab hanya memerlukan jumlah sampel dan pereaksi yang sedikit serta waktu yang singkat.

Analisa kadar protein menggunakan metode kjedahl pada dasarnya terdiri dari tiga tahapan yaitu:

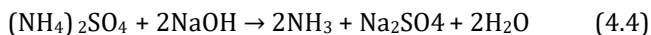
a. Destruksi

Tahap destruksi ini merupakan tahap dekomposisi nitrogen dalam sampel menggunakan asam pekat. Pada tahapan ini sampel ikan bandeng dengan berat kurang lebih 0,05 gram dipanaskan dengan asam sulfat pekat sehingga terjadi destruksi menjadi unsur-unsurnya. Elemen C, H teroksidasi menjadi CO, CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Sedangkan N akan berubah menjadi (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Untuk mempercepat proses destruksi ditambahkan katalisator yaitu berupa selenium karena zat tersebut dapat menaikkan titik didih. Hasil destruksi ditandai dengan adanya warna campuran berubah menjadi hijau bening. Reaksi yang terjadi pada tahap ini, ditunjukkan pada persamaan 4.1 berikut:



b. Destilasi

Pada tahap ini, ammonium sulfat dipecah menjadi ammonium ( $\text{NH}_3$ ) dengan penambahan  $\text{NaOH}$  sampai alkalis dan dipanaskan. Ammonium yang dibebaskan selanjutnya akan ditangkap oleh asam borat. Supaya kontak antara asam dan ammonia lebih baik maka ujung tabung destilat tercelup sedalam mungkin dalam asam. Untuk mengetahui keadaan destilat maka ditambahkan indikator *Metil Red* (MR). Reaksi yang terjadi pada tahap ini, ditunjukkan pada persamaan 4.2 berikut:



c. Titrasi

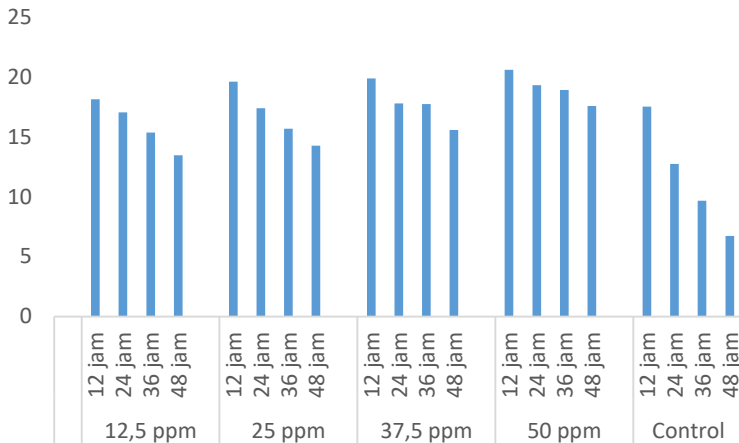
Tahap ini bertujuan untuk mengetahui jumlah amoniak dalam larutan penerima. Jumlah nitrogen dapat dihitung dari jumlah ion amonia didalam larutan penerima tersebut. Pada tahap ini, destilat dititrasi menggunakan  $\text{HCl}$ . Asam borat yang bereaksi dengan asam klorida, akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna kuning bening menjadi merah muda. Reaksi

yang terjadi pada tahap ini, ditunjukkan pada persamaan 4.3 berikut:



Berdasarkan hasil analisis kuantitatif yang dilakukan dengan menggunakan metode kjedahl tersebut diperoleh kadar protein pada sampel ikan bandeng yang diawetkan dengan ekstrak etanol daun bakau konsentrasi 12,5 ppm, 25 ppm, 37,5 ppm dan 50 ppm, pada lama pengawetan 12 jam 24 jam, 36 jam dan 48 jam ditunjukkan pada gambar 4.1 berikut ini:

Gambar 4.1 grafik kadar protein ikan bandeng



Gambar 4.1 diatas menunjukkan bahwa ikan bandeng yang diawetkan dengan ekstrak

etanol daun bakau konsentrasi 50 ppm waktu pengawetan 12 jam mempunyai kadar protein tertinggi, sedangkan pada jam-jam berikutnya semakin berkurang.

**C. Analisis perubahan kadar protein ikan bandeng setelah penambahan ekstrak etanol daun bakau**

Berdasarkan tabel 4.1 di atas, terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun Bakau menyebabkan semakin besar kadar protein ikan Bandeng. Hal ini disebabkan metode analisis kadar protein yang telah digunakan (metode Kjedadhl) merupakan metode yang mengukur semua senyawa yang mengandung atom N dalam strukturnya. Diduga ekstrak etanol daun Bakau mengandung senyawa golongan alkaloid yang secara umum golongan senyawa ini mengandung atom N dalam strukturnya. Hal ini dibuktikan pada laporan penelitian Diastuti dkk, 2009 bahwa Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa fraksi kloroform dari ekstrak etanol daun bakau mengandung senyawa flavonoid, terpenoid dan alkaloid. Hal ini yang mengakibatkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin besar pula kadar proteinnya. Dengan demikian penggunaan metode Kjedadhl kurang sensitif dan keakuratannya dapat dikatakan rendah karena



tidak mampu membedakan manakah senyawa protein dan manakah senyawa bukan protein. Oleh karena itu perlu sekali menggunakan metode pengukuran kadar protein lainnya.

**D. Hubungan waktu dan konsentrasi ekstrak etanol daun bakau terhadap perubahan kadar protein ikan bandeng**

Ekstrak etanol daun bakau merupakan salah satu ekstrak daun yang dapat dijadikan sebagai pengawet alami untuk ikan diantaranya ikan bandeng. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan waktu dan konsentrasi ekstrak etanol daun bakau terhadap perubahan kadar protein ikan bandeng. Berdasarkan hasil analisis anava yang ditunjukkan pada tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa hasil uji interaksi antara konsentrasi-waktu terhadap kadar protein menunjukkan nilai  $P$  lebih besar dari nilai  $\alpha$  yaitu  $0,148 > 0,05$ , hal ini menunjukkan tidak adanya pengaruh konsentrasi-waktu terhadap kadar protein. Selain itu, ditinjau dari segi konsentrasi nilai  $P$  kurang dari nilai  $\alpha$  ( $0,000 < 0,05$ ) berarti menunjukkan adanya hubungan konsentrasi terhadap kadar protein. Sedangkan dari segi waktu menunjukkan adanya hubungan waktu

perendaman terhadap kadar protein, karena nilai  $p$  kurang dari nilai  $\alpha$  yakni  $0,000 < 0,05$ .

Hipotesis dalam penelitian ini bahwa adanya hubungan waktu perendaman dan konsentrasi ekstrak etanol daun bakau terhadap perubahan kadar protein ikan bandeng setelah pengawetan. Namun, berdasarkan hasil penelitian kurang tepat dalam menjawab hipotesis tersebut. Hal ini dilihat dari hasil analisis diatas yang menjelaskan bahwa waktu dan konsentrasi tidak secara bersama-sama berhubungan terhadap kadar protein ikan bandeng karena pada konsentrasi menunjukan hubungan positif terhadap kadar protein yakni semakin banyak konsentrasi semakin meningkat kadar proteinnya, sedangkan pada waktu memperlihatkan hubungan negatif yaitu semakin lama perendaman semakin berkurang kadar protein ikan bandeng tersebut.

## **E. Kendala dalam penelitian**

### **1. Penentuan pelarut**

Setiap perbuatan pasti terdapat kendala yang dihadapi salah satunya dalam penelitian ini. Penelitian ini mengalami berbagai kendala diantaranya dalam penentuan pelarut yang digunakan untuk mengekstrak daun. Berdasarkan

penelitian sebelumnya diketahui bahwa senyawa dalam daun bakau dapat terurai dengan pelarut yang semi polar yaitu etil asetat. Selain itu, ekstrak etil asetat daun bakau pada konsentrasi 15  $\mu\text{L}$ , 25  $\mu\text{L}$  dan 50  $\mu\text{L}$  mampu menghambat aktivitas antimikroba seperti *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *Klebsiella pneumonia* dengan nilai evaluasi terhadap nilai *Minimum Inhibitor Concentration* (MIC) yang dihasilkan oleh daun bakau sekitar 8-9 (Joel, 2010).

Namun dalam penelitian ini pelarut etil asetat yang digunakan harus bersifat *food grade* karena akhir dari ekstrak daun tersebut akan diaplikasikan untuk makanan. Kendalanya pelarut etil asetat *food grade* belum didapatkan. Untuk itu, pelarut yang digunakan diganti dengan etanol *food grade*. Etanol ini merupakan senyawa polar, selain itu juga dapat mempunyai potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus sp* dikarenakan pelarut etanol dapat mengurai senyawa yang terkandung dalam daun bakau. Senyawa tersebut diantaranya *saponin*, *glikosida*,

*tanin, flavonoid, fenol* dan minyak atsiri (Sahoo, 2012).

## 2. Sistematika penelitian

Sistematika penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam setiap penelitian, penelitian ini terdiri dari berbagai tahapan salah satuunya tahap pembuatan ekstrak etanol daun bakau yang menggunakan metode meserasi.

Metode maserasi merupakan metode perendaman daun dengan menggunakan pelarut. Dalam penelitian ini pelarut yang digunakan yaitu etanol dimana pelarut tersebut bersifat polar sehingga untuk membuat ekstraknya harus melalui berbagai tahapan yaitu perendaman dengan pelarut nonpolar, semipolar kemudian polar. Namun penelitian ini dalam pembuatan ekstrak daun langsung menggunakan pelarut polar. Dikarenakan pelarut yang digunakan pada penelitian ini harus bersifat *food grade* dan peneliti belum menemukan pelarut yang non polar dan semi polar yang bersifat *food grade* makannya pada penelitian ini langsung menggunakan pelarut polar *food grade* Yaitu etanol *food grade*. Sebenarnya hal ini tidak

menjadi kendala dikarenakan pada penelitian sebelumnya dalam pembuatan ekstrak etanol daun Bakau yang menggunakan metode meserasi yaitu dengan cara daun tersebut langsung diekstraksi dengan etanol selama 2 x 24 jam (Diasuti, dkk, 2009).

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian di atas dapat dikatakan bahwa kadar protein ikan Bandeng setelah peambahan ekstrak etanol, bervariasi. Variasi kadar protein ini mengikuti kecenderungan kenaikan konsentrasi ekstrak etanol. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol yang diaplikasikan pada ikan Bandeng, menyebabkan kadar protein semakin tinggi. Di samping itu temuan lainnya adalah tidak terdapat hubungan waktu perendaman konsentrasi ekstrak etanol terhadap perubahan kadar protein ikan Bandeng.

#### **F. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa keterbatasan-keterbatasan, antara lain:

1. Keterbatasan objek penelitian

Penelitian ini dilakukan hanya terbatas pada satu objek, yaitu ikan bandeng sehingga tidak dapat mewakili dari semua jenis ikan

2. Keterbatasan kemampuan

Peneliti ini menyadari bahwa keterbatasan kemampuan khususnya dalam bidang ilmiah. Peneliti ini berusaha untuk memahami dengan arahan dan bimbingan dari dosen

3. Keterbatasan biaya

Biaya dalam penelitian ini merupakan salah satu faktor penunjang penelitian. Penelitian ini memerlukan biaya yang tidak sedikit sehingga apabila biaya minim akan menghambat dalam proses penelitian.

Penulis bersyukur bahwa penelitian ini dapat terselesaikan dengan lancar, walaupun banyak ditemukan keterbatasan-keterbatasan dalam penelitian ini.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa:

1. hasil uji kadar protein ikan bandeng mengikuti kecenderungan terhadap kenaikan konsentrasi ekstrak etanol daun bakau yakni semakin tinggi konsentrasi yang diaplikasikan pada ikan bandeng menyebabkan kadar protein semakin meningkat.
2. hasil uji hubungan antara konsentrasi-waktu terhadap kadar protein menunjukkan nilai P lebih besar dari nilai  $\alpha$  yaitu  $0,148 > 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh konsentrasi-waktu terhadap kadar protein ikan Bandeng.

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yaang dilakukan, terdapat beberapa saran antara lain:

1. Perlu dilakukan pengujian kadar protein ikan Bandeng sebelum dan setelah penambahan ekstrak daun Bakau.

2. Penggunaan metode penetapan kadar protein lainnya selain metode Kjeldahl agar bias kadar protein dapat diminimalisir.
3. Penelitian ini mengkaji tentang kadar protein ikan bandeng yang diawetkan menggunakan berbagai variasi waktu pengawetan dan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun bakau, selanjutnya perlu diadakan penelitian tentang gizi lainnya yang terkandung dalam ikan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alsuhendra, *Bahan Toksik dalam Makanan*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013
- Dermawan, Deni, *Metode Penelitian Kuantitatif*, Bandung: PT. Rosdakarya, 2013
- Diastuti, Hartiwi, Warsinah, Purwati, *Aktifitas Antikanker Ekstrak Etanol Daun Rhizophora mucronata Terhadap Larva Udang Artemia salina Leach Dan Sel Ragi*, Purwokerto : Journal Unsoed Molekul, Vol. 4. No. 1. Mei, 2009 : 12 - 20
- Duke, N.C. 2006. *Rhizophora apiculata, R. mucronata, R. stylosa, R. annamalai, R. Lamarckii (Indo–West Pacific stilt mangrove). Permanent Agriculture Resources2 (1)*
- Fathoni, Abdurrahman, *Metodologi Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi*, Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2006
- Hadie dan Supriatna, *Teknik Budidaya Bandeng*, Jakarta: Bhrantara, 2000
- Hanafiah, Kemas Ali, *Rancangan Percobaan (Teori dan Aplikasi) Edisi Ketiga*, Jakarta : PT. RajaGrafindo Persada, 2011
- Joel, Elsa Lycias, Valentin Bhimba, Isolation and characterization of secondary metabolites from the mangrove plant *Rhizophora mucronata*, *Jurnal Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, Vol. 602-604, Juni 2010
- Kaseng, Ernawati Syahrudin, Nurul Muhlishah, Shasmita Irawan, *"Uji Daya Hambat Terhadap Pertumbuhan Bakteri Uji Staphylococcus aureus Dan Escherichia coli Ekstrak Etanol Daun Mangrove Rhizophora mucronata dan Efek Antidiabetiknya Pada Mencit Yang Diinduksi Aloksan"*

Makasar: Jurnal Bionature, Volume 17, Nomor 1, April 2016,

Maulana, Nur Prasetyo, Nirmala Sari, Sri Budiyati, Pembuatan Kecap dari Ikan Gabus Secara Hidrolisis Enzimatis Menggunakan Sari Nanas. Semarang: Journal Teknologi Kimia dan Industri Volume 1, 2012

Noor, Yus Rusila, M. Khazali, dan I N.N. Suryadiputra, *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: PHKA/WI-IP, 1999

Rahmawati, Fitri, *Aneka Ragam Pengolahan Ikan*, Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta, 2012

Ralp J. Fessenden dan Joan Fessenden, *Kimia Organik edisi 3 Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 1997

Rasmiati, Sri, *Budidaya Bandeng Super*, Yogyakarta : Pustaka Baru Press, 2012

Renny A. Putri, “Efektivitas Ekstrak Butanol Daun *rhizophora murconata* lamk. sebagai Anti Bakteri pada Udang Windu (*panaeus monodon*) yang Terinfeksi Bakteri *Vibrio harveyi*”, *Skripsi*, Jakarta: Universitas Padjajaran, 2014

Roth, Hermann J dan Gottfried Blaschke, (1988), *Analisis Farmasi*, Yogyakarta: UGM-Press, 1988

Sahoo, Mulla, Ansari dan Mohandas, “Antibacterial Activity of Mangrove Leaf Extracts against Human Pathogens”, *Indian: Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2012

Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2009

Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: alfabeta, 2013

Theresia Sri Suharini, *Mikrobiologi Umum*, Yogyakarta: Universitas Atma Jaya, 2007

Tristya Putri Zahra Habibah, "*Identifikasi Penggunaan Formalin Pada Ikan Asin Dan Faktor Perilaku Penjual Di Pasar Tradisional Kota Semarang*", Jurnal Unnes of Public Health Vol.UJPH 2 (3) 2013

Widowati, Imas, Siti Efiyati, Sari Wahyuningtyas ."*Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera) terhadap Bakteri Pembusuk Ikan Segar (Pseudomonas aeruginosa)*", Yogyakarta: Jurnal Pelita, Volume IX, Nomor 1, Universitas Negeri Yogyakarta 2014

Winarno, F.G, *Kimia Pangan dan Gizi*, Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama, 2006

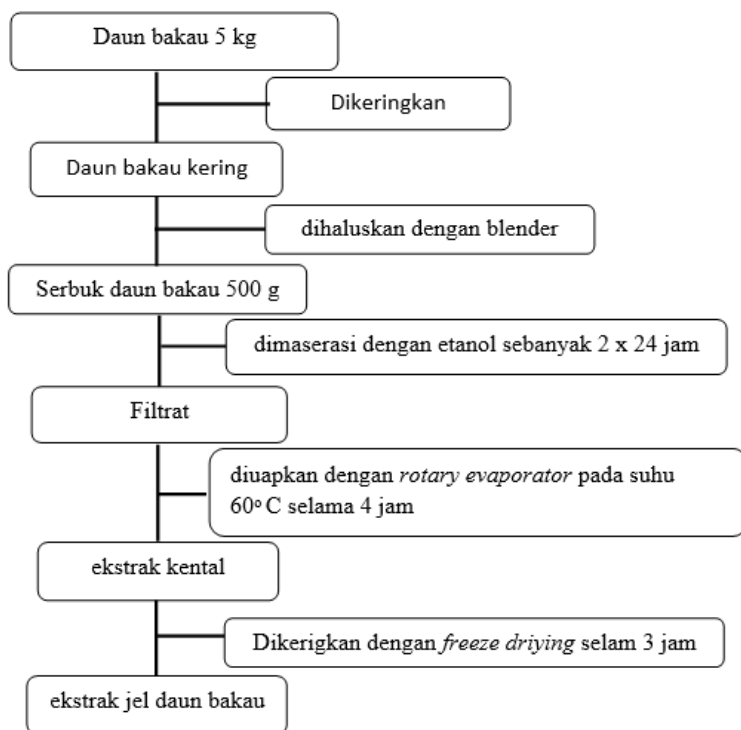
Sudarmadji, Slamet, *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*, Yogyakarta : Liberty, 1989

Yuli Yana Mubarakah, Deni Yan Kusyana, Adhimas Agung Permadi, Didit Adyat Subaweh, Angga Dwinovantyo, "*Uji Bahan Aktif Dan Bahan Antibakteri Rhizopora mucronata Dalam Upaya Penanggulangan Penyakit Diare Pada Saluran Pencernaan Manusia*" Bogor: IPB Laporan akhir, 2014

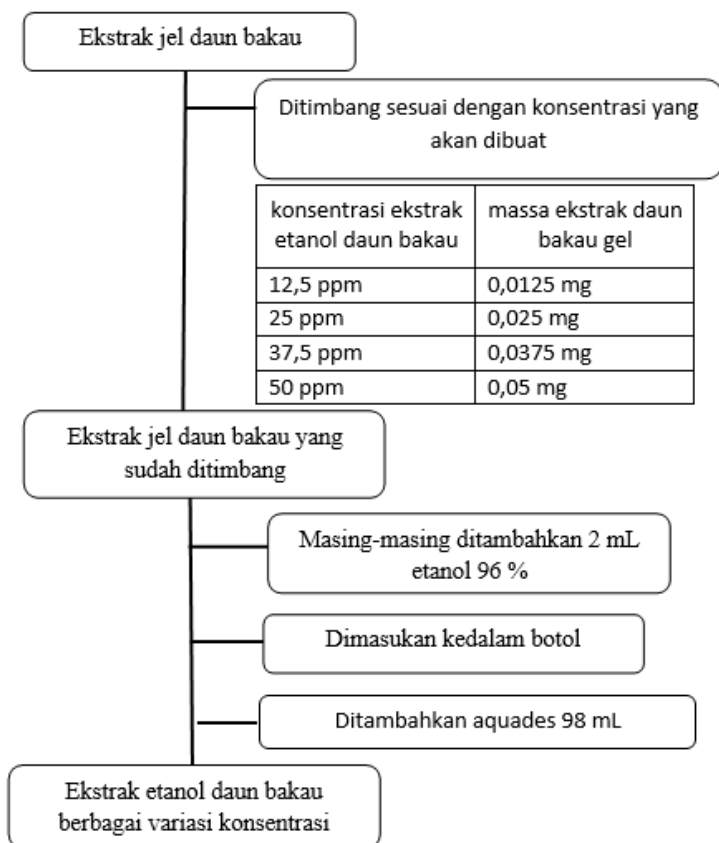
## Lampiran 1

### DIAGRAM ALIR

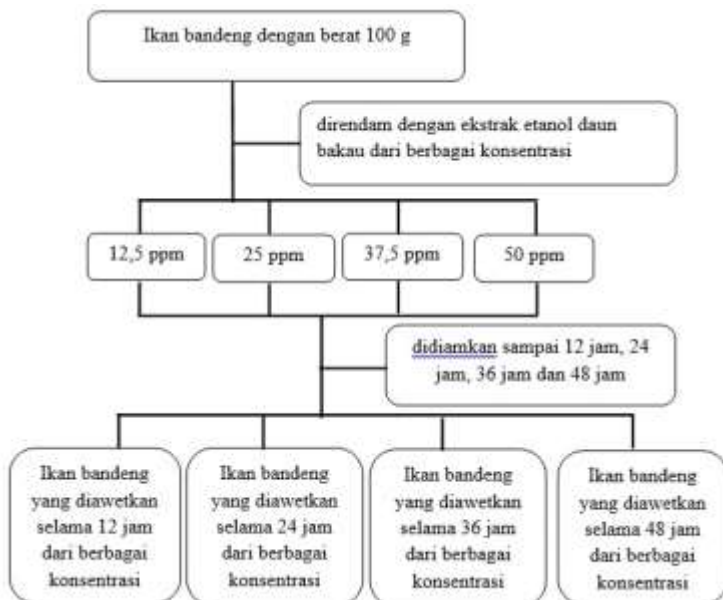
#### 1. Pembuatan ekstrak etanol daun bakau



2. Pembuatan ekstrak etanol daun bakau berbagai variasi konsentrasi

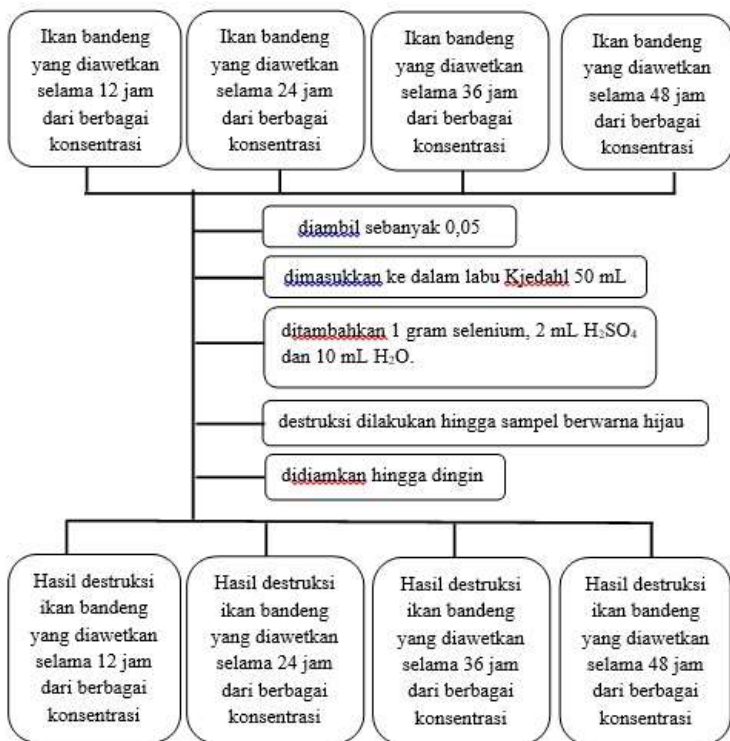


### 3. Proses pengawetan ikan bandeng (*Chanos chanos*)

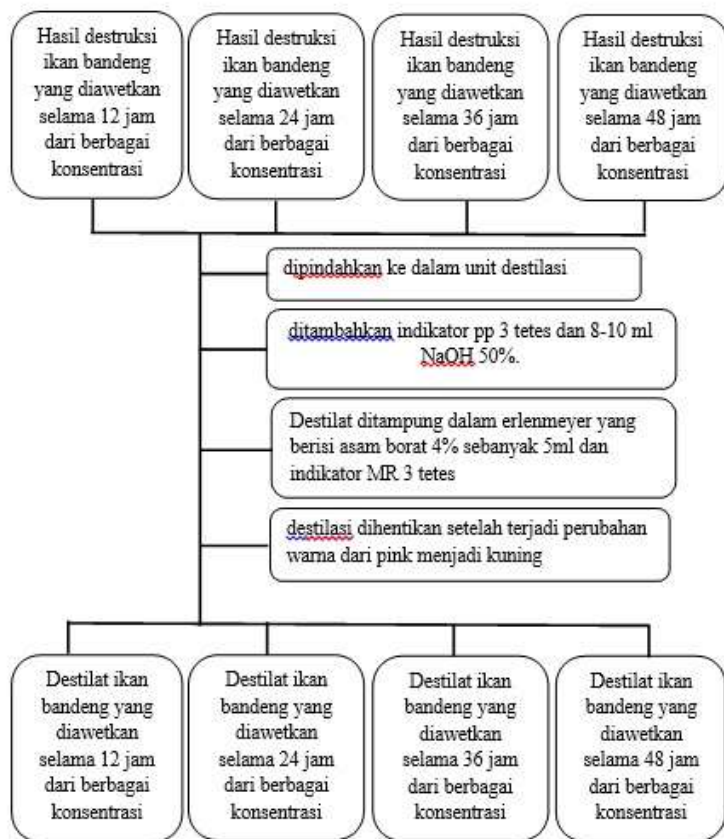


## 4. Uji kandungan protein ikan bandeng

## a. Destruksi

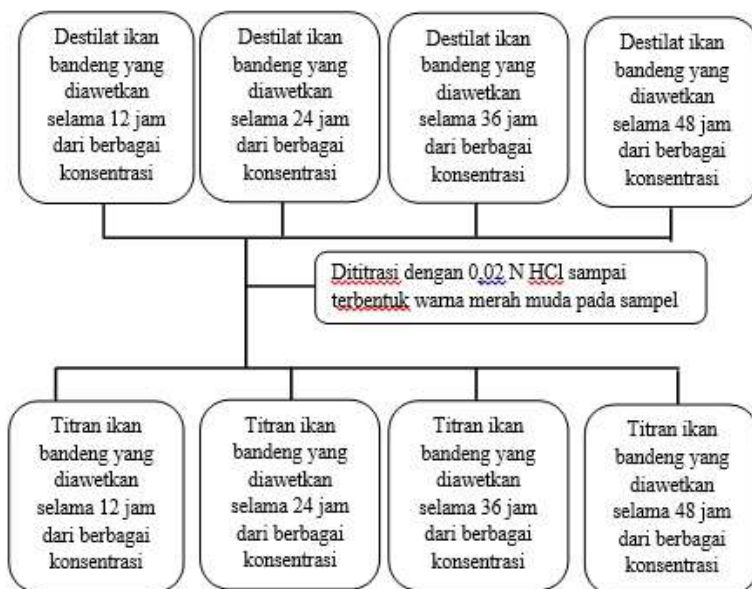


## b. Destilasi



## c. Titrasi





## PERHITUNGAN KADAR PROTEIN IKAN BANDENG

### A. Kontrol (tanpa Pengawet)

1. 12 jam

Diketahui : Massa : 0,055 g  
                   V HCl : 2,4 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\% N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{5,1 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,055 \text{ g} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{162,7169}{55} = 2,9584 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,9355 \% \times 6,25 = 17,49 \%$$

2. 24 jam

Diketahui : Massa : 0,056 g  
                   V HCl : 3,6 mL  
                   N HCl : 0,0226 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\% N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{3,6 \text{ mL} \times 0,0226 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,056 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{113,9690}{56} = 2,0351 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,0351 \% \times 6,25 = 12,72 \%$$

3. 36 jam

Diketahui : Massa : 0,057 g  
                   V HCl : 1,3 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{1,3 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,057 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{88,1383}{57} = 1,5462 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 1,5462 \% \times 6,25 = 9,66 \%$$

4. 48 jam

Diketahui : Massa : 0,056 g  
                   V HCl : 2,4 mL  
                   N HCl : 0,0226 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,4 \text{ mL} \times 0,0226 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,056 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{60,1503}{56} = 1,0741 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 1,0741 \% \times 6,25 = 6,712 \%$$

B. Konsentrasi 12,5 ppm

1. 12 jam

a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,054 g  
                   V HCl : 2,4 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\% N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{2,4 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,054 \text{ g} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{162,7169}{54} = 3,0132 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 3,0132 \% \times 6,25 = 18,83 \%$$

b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,056 g  
                   V HCl : 2,3 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\% N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,3 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,056 \text{ g} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{155,9370}{56} = 2,7845 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,7845 \% \times 6,25 = 17,40 \%$$

2. 24 jam

a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,056 g  
                   V HCl : 2,4 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\% N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{2,4 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,056 \text{ g} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{162,7169}{56} = 2,9056 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,9056 \% \times 6,25 = 18,15 \%$$

b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,056 g  
                   V HCl : 2,1 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{2,1 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,056 \text{ g} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{142,3773}{56} = 2,5424 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,5424 \% \times 6,25 = 15,98 \%$$

3. 36 jam

a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,056 g  
                   V HCl : 2 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\% N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{2 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,056 \text{ g} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{135,5974}{56} = 2,4213 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,4213 \% \times 6,25 = 15,12 \%$$

b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,056 g  
                   V HCl : 2,1 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\% N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{2,1 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,056 \text{ g} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{142,3773}{56} = 2,5424 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,5424 \% \times 6,25 = 15,57 \%$$

4. 48 jam

a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,054 g  
                   V HCl : 1,8 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\% N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{1,8 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,054 \text{ g} \times 1000}$$

$$\% N = \frac{122,0376}{54} = 2,2599 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,2599 \% \times 6,25 = 14,123 \%$$

b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,054 g  
                   V HCl : 1,6 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\% N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{1,6 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,054 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{108,4779}{54} = 2,0088 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,0088 \% \times 6,25 = 12,77 \%$$

### C. Konsentrasi 25 ppm

#### 1. 12 jam

##### a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,052 g  
                   V HCl : 5 mL  
                   N HCl : 0,0226 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{5 \text{ mL} \times 0,0226 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,052 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{158,2904}{52} = 3,0440 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 3,0440 \% \times 6,25 = 19,07 \%$$

##### b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,053 g  
                   V HCl : 5,4 mL  
                   N HCl : 0,0226 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :



$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{5,4 \text{ mL} \times 0,0226 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,053 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{170,9536}{53} = 3,2255 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 3,2255 \% \times 6,25 = 20,12 \%$$

2. 24 jam

a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,059 g  
                   V HCl : 5,1 mL  
                   N HCl : 0,0226 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{5,1 \text{ mL} \times 0,0226 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,059 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{161,4562}{59} = 2,7365 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,7365 \% \times 6,25 = 17,10 \%$$

b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,056 g  
                   V HCl : 5 mL  
                   N HCl : 0,0226 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{5 \text{ mL} \times 0,0226 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,056 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{158,2904}{56} = 2,8266 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,8266 \% \times 6,25 = 17,66 \%$$

3. 36 jam

a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,058 g  
                   V HCl : 2,1 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,1 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,058 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{142,3773}{58} = 2,4547 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,4547 \% \times 6,25 = 15,34 \%$$

b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,056 g  
                   V HCl : 2,1 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,1 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,056 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{142,3773}{56} = 2,5424 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi} (6,25)$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,5424 \% \times 6,25 = 15,99 \%$$

4. 48 jam

a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,057 g  
                   V HCl : 1,8 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{1,8 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,057 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{122,0376}{57} = 2,1410 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi} (6,25)$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,1410 \% \times 6,25 = 13,38 \%$$

b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,054 g  
                   V HCl : 4,2 mL  
                   N HCl : 0,0226 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{4,2 \text{ mL} \times 0,0226 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,054 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{132,9639}{54} = 2,4622 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,4622 \% \times 6,25 = 15,13 \%$$

D. Konsentrasi 37,5 ppm

1. 12 jam

a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,057 g  
                   V HCl : 2,7 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,7 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,057 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{155,9370}{57} = 3,2115 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 3,2115 \% \times 6,25 = 20,09 \%$$

b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,054 g  
                   V HCl : 2,5 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,5 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,054 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{169,4968}{54} = 3,1388 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 3,1388 \% \times 6,25 = 19,62 \%$$

2. 24 jam

a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,057 g  
                   V HCl : 2,6 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,6 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,057 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{176,2766}{57} = 3,0925 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 3,0925 \% \times 6,25 = 19,02 \%$$

b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,059 g  
                   V HCl : 2,3 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,3 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,059 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{155,9370}{59} = 2,6430 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,6430 \% \times 6,25 = 16,52 \%$$

3. 36 jam

a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,051 g  
                   V HCl : 1,9 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{1,9 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,051 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{128,8175}{51} = 2,5258 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,5258 \% \times 6,25 = 15,78 \%$$

b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,056 g  
                   V HCl : 2,6 mL

N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,6 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,056 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{176,2766}{56} = 3,1477 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 3,1477 \% \times 6,25 = 19,67 \%$$

4. 48 jam

a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,055 g  
                   V HCl : 2,1 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,1 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,055 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{142,3773}{55} = 2,5886 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,5886 \% \times 6,25 = 16,18 \%$$

b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,051 g  
                   V HCl : 1,8 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{1,8 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,051 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{122,0376}{51} = 2,3928 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,3928 \% \times 6,25 = 14,95 \%$$

#### E. Konsentrasi 50 ppm

1. 12 jam

a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,055 g  
                   V HCl : 2,7 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,7 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,059 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{183,0565}{55} = 3,3283 \%$$



$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 3,3283 \% \times 6,25 = 20,80 \%$$

b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,056 g  
                   V HCl : 2,7 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,7 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,056 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{183,0565}{56} = 3,2688 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 3,2688 \% \times 6,25 = 20,34 \%$$

2. 24 jam

a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,051 g  
                   V HCl : 2,4 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,4 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,051 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{162,7169}{51} = 3,1905 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 3,1905 \% \times 6,25 = 19,94 \%$$

b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,053 g  
                   V HCl : 5 mL  
                   N HCl : 0,0226 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{5 \text{ mL} \times 0,0226 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,051 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{158,2904}{53} = 2,9866 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,9866 \% \times 6,25 = 18,66 \%$$

3. 36 jam

a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,056 g  
                   V HCl : 2,4 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,4 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,056 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{162,7169}{56} = 2,9056 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,9056 \% \times 6,25 = 18,15 \%$$

b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,054 g  
                   V HCl : 2,5 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,5 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,054 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{169,4968}{54} = 3,1980 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 3,1980 \% \times 6,25 = 19,62 \%$$

4. 48 jam

a. Ulangan 1

Diketahui : Massa : 0,056 g  
                   V HCl : 2,3 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,3 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,056 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{155,9370}{56} = 2,7845 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,7845 \% \times 6,25 = 17,40 \%$$

b. Ulangan 2

Diketahui : Massa : 0,055 g  
                   V HCl : 2,3 mL  
                   N HCl : 0,0484 N

Ditanya : Kadar protein?

Jawab :

$$\%N = \frac{V \times N \times 14,008 \times 100}{\text{massa sampel} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{2,3 \text{ mL} \times 0,0484 \text{ N} \times 14,008 \times 100}{0,055 \text{ g} \times 1000}$$

$$\%N = \frac{155,9370}{55} = 2,8352 \%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\% \text{ kadar protein} = 2,8352 \% \times 6,25 = 17,72 \%$$



FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG  
Jl. Kedungmundu Raya No. 18 Telp. ( 024 ) 76410001- 76410003;  
Fak. ( 024 ) 76740287 Semarang 50272, Jawa Tengah

JUDUL : Uji Protein  
SAMPEL : ikan bandeng

Berdasarkan penelitian yang telah selesai lakukan, kami melakukan uji protein terhadap sampel ikan bandeng. Adapun hasil pengujian yang telah kami lakukan ialah sebagai berikut:

| Konsentrasi<br>Ekstrak<br>Bakau | Lama<br>Pengawetan | Kadar Protein |           | Rata-Rata |
|---------------------------------|--------------------|---------------|-----------|-----------|
|                                 |                    | Ulangan 1     | Ulangan 2 |           |
| 12,5 ppm                        | 12 jam             | 18,83         | 17,4      | 18,115    |
|                                 | 24 jam             | 18,13         | 15,89     | 17,02     |
|                                 | 36 jam             | 15,12         | 15,57     | 15,345    |
|                                 | 48 jam             | 14,123        | 12,77     | 13,4465   |
| 25 ppm                          | 12 jam             | 19,67         | 20,12     | 19,895    |
|                                 | 24 jam             | 17,1          | 17,66     | 17,38 *   |
|                                 | 36 jam             | 15,34         | 15,99     | 15,665    |
|                                 | 48 jam             | 13,38         | 13,13     | 14,255    |
| 37,5 ppm                        | 12 jam             | 20,67         | 19,62     | 19,815    |
|                                 | 24 jam             | 19,02         | 16,52     | 17,77     |
|                                 | 36 jam             | 15,78         | 19,67     | 17,723    |
|                                 | 48 jam             | 16,18         | 14,95     | 15,565    |
| 50 ppm                          | 12 jam             | 20,8          | 20,34     | 20,57     |
|                                 | 24 jam             | 19,94         | 18,66     | 19,3      |
|                                 | 36 jam             | 18,15         | 19,62     | 18,885    |
|                                 | 48 jam             | 17,4          | 17,72     | 17,56     |
| kontrol                         | 12 jam             | 17,49         | -         | 17,49     |
|                                 | 24 jam             | 12,72         | -         | 12,72     |
|                                 | 36 jam             | 9,66          | -         | 9,66      |
|                                 | 48 jam             | 6,712         | -         | 6,712     |

Mengetahui,  
Koordinator Laboratorium  
Fikien-Univers

Semarang, 29 Mei 2017  
Teknisi Laboratorium

Joko Teguh Isworo, SKM, M.Kes  
NIK. 28.6.1026.014



Sugeng Laili'ah, S.Si  
NIK. K. 1026.299



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Husein Saifuddin Zuhri Ngaliyan Semarang Telp. 024-7601295 Fax. 7645387

Nomor : Un.10.81.7/pp.009/107/2016 Semarang, 20 Januari 2016  
Lamp : -  
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth  
Ratih Rizki Nirwana, S.Si, M.Pd

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian jurusan Pendidikan Kimia, maka Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan menyetujui skripsi mahasiswa:

Nama : Mudrikatul Asma  
NIM : 123711021  
Judul : "EKSTRAK ETIL ASETAT DARI DAUN BAKAU (*Rhizophora mucronata* Lamk.) SEBAGAI PENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella typhi* PADA IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)"

dan menunjuk saudara Ratih Rizki Nirwana, S.Si, M.Pd sebagai pembimbing. Demikian atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

A.n. Dekan,  
Korun Jurusan Pendidikan Kimia



R. Arifin Firmansyah, S.Pd, M.Si  
NIP. 19790819 2002912 1 001

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Husein (Kampus II) Ngaliyan Semarang Telp. (024-7601295 Fax. 7615387

Nomor : (Un.10.8).7/pp.009/107/2016

Semarang, 20 Januari 2016

Lamp : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth:

Ratih Rizki Nirwana, S.Si, M.Pd

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian jurusan Pendidikan Kimia, maka Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan menyetujui skripsi mahasiswa:

Nama : Mudrikatul Asma

NIM : 123711021

Judul : "EKSTRAK ETIL ASETAT DARI DAUN BAKAU (*Rhizophora mucronata* Lamk.) SEBAGAI PENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella typhi* PADA IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)"

dan menunjuk saudara Ratih Rizki Nirwana, S.Si, M.Pd sebagai pembimbing. Demikian atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

A.n. Dekan,

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



R. Arif Firmansyah, S.Pd, M.Si

NIP. 19790819 2002912 1 001

Tembusan

1. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

## Lampiran 5



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**FAKULTAS ILMU TARBIAH DAN KEGURUAN**  
 Jl. Prof. Dr. Hanks (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601293 Fax. 7615387 Semarang 50185

---

Nomor : B-492/Un.10.B/D-1/TL.00/03/2017

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Riset

a.n. : Mudrikatul Asma

NIM : 123711021

Yth.

Kepala Laboratorium UNIKA Soegijapranata Semarang  
 di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka pemilikan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Mudrikatul Asma

NIM : 123711021

Judul skripsi : EFEKTIFITAS EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN BAKAU  
 (*Rhizophora mucronata* Lamk.) SEBAGAI PENGAWET IKAN  
 BANDENG (*Chanos chanos*) : STUDI PERUBAHAN KADAR  
 PROTEIN

Petimbang: 1. Rani Rizqi Nirwana, S.Sc, M.Pd  
 2. Anissa Adiwana Putri, M.Sc

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diizinkan riset selama 3 hari/bulan, mulai tanggal 13 Maret 2017 sampai dengan tanggal 15 Maret 2017. Demikian atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu/Sdr. disampaikan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

a.n. Dekan,  
 Wakil Dekan Bidang Akademik

  
 Drs. Mardhi, M.Pd  
 NIP. 19590313 198103 2 007

Tembusan:





KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS ILMU TARRIBYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. Dr. Husein (Girgasi II) Ngaliyo (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : B-492/Us.10.8/D-1/TL.003/03/2017

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Riset

a.n. : Modrikatul Asma

NIM : 123711021

Yth.

Kepala Laboratorium UNIMUS

di Semarang

*Assalamu'alaikum W.r. Wb.*

Dibertahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Modrikatul Asma

NIM : 123711021

Judul skripsi : EFEKTIFITAS EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN BAKAU  
(*Rhizophora mucronata* Lamk.) SEBAGAI PENGAWET IKAN  
BANDENG (*Chanos chanos*) : STUDI PERUBAHAN KADAR  
PROTEIN

Pembimbing: 1. Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd

2. Anissa Adirema Putri, M.Sc

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diizinkan riset selama 9 hari/bulan, mulai tanggal 16 Maret 2017 sampai dengan tanggal 24 Maret 2017

Demikian atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu/Sdr. disampaikan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum W.r. Wb.*



NIP. 19590313 198103 2 007 ✕

Tembusan:

## Lampiran 6

## DOKUMENTASI

## A. Proses Pengeringan Daun Bakau



## B. Ekstrak etanol daun bakau



- C. Larutan ekstrak etanol daun bakau berbagai konsentrasi



- D. Pengawetan Ikan Bandeng dengan Ekstrak Etanol berbagai Konsentrasi



E. Uji Kadar Protein (destruksi, Destilasi, Titiasi)





## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama : Mudrikatul Asna
2. Tempat & Tanggal Lahir : Demak, 17 Juli 1994
3. NIM : 123711021
4. Alamat : Jl. Demak-Purwodadi  
KM.6 Pilangrejo Rt.03  
Rw.01 Wonosalam  
Demak
5. No hp : 082326470110
6. e-mail : [rika\\_asna@yahoo.co.id](mailto:rika_asna@yahoo.co.id)

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan formal
  - a. TK Pilangrejo Lulus tahun 2000
  - b. SD Negeri Pilangsari Lulus tahun 2006
  - c. MTs NU Demak Lulus tahun 2009
  - d. MA NU Demak Lulus tahun 2012
2. Pendidikan non formal
  - a. Pondok Pesantren Sabilul Huda Demak
  - b. Pondok Pesantren Darun Najah Jarakah Tugu Semarang

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama : Mudrikatul Asna
2. Tempat & Tanggal Lahir : Demak, 17 Juli 1994
3. NIM : 123711021
4. Alamat : Jl. Demak-Purwodadi  
KM.6 Pilangrejo Rt.03  
Rw.01 Wonosalam  
Demak
5. No hp : 082326470110
6. e-mail : [rika\\_asna@yahoo.co.id](mailto:rika_asna@yahoo.co.id)

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan formal
  - a. TK Pilangrejo Lulus tahun 2000
  - b. SD Negeri Pilangsari Lulus tahun 2006
  - c. MTs NU Demak Lulus tahun 2009
  - d. MA NU Demak Lulus tahun 2012
2. Pendidikan non formal
  - a. Pondok Pesantren Sabilul Huda Demak
  - b. Pondok Pesantren Darun Najah Jrakah Tugu Semarang